

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Terrestrische Sensorik und Verkehrsmonitoring für
eine Entscheidungsunterstützung im
Katastrophenmanagement

Ronald Nippold



Wissen für Morgen



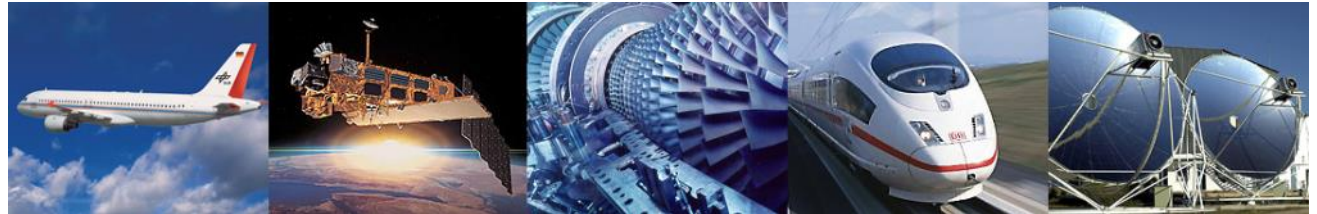
Agenda

- Kurzvorstellung DLR
- Terrestrische Erfassung von Verkehrsinformationen
- Luftgestützte Erfassung von Verkehrsinformationen
- Entscheidungsunterstützungssystem (VABENE)
- Partner, Demokampagnen, Projekte



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Forschungsgebiete



- Luftfahrt
- Raumfahrt
- Verkehr
- Energie
- Sicherheit
- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger



Standorte und Personal

Über 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in 32 Instituten und Einrichtungen in

■ 16 Standorten.

Büros in Brüssel,
Paris und Washington.



Terrestrische Erfassung von Geo- / Verkehrsinformationen



Wissen für Morgen



Verkehrsdatenerfassung

Überblick Verfahren/ Technologien

- Klassisch: Induktionsschleifen, Videodetektion, IR- oder Radar-Sensoren
- Ergänzend: luftgestützte Verkehrserfassung
 - Satellit (Einzelbild)
 - Luftgestützt (Intervall)
 - MAV (quasi-kontinuierlich)
- Funkbasiert:
 - Flotten: Taxi-FCD, Logistik-Flotten
 - Individual: basierend auf Mobilgeräten, z.B. mit Bluetooth, Reifendruckkontrollsensoren, etc.
 - FPD (Auswertung der Feldstärke in Funkzellen)
 - RFID



Verkehrsdatenerfassung mit Bluetooth

Allgemeine Informationen

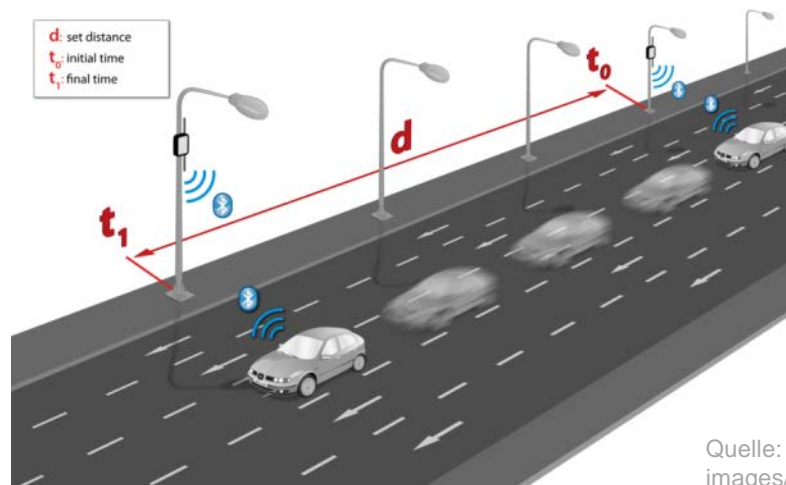
- Integration von Bluetooth in jedem Smartphone und einer Vielzahl weiterer Geräte wie Headsets, Autoradios etc.
- Eindeutige Geräteerkennung (MAC-Adresse)
→ auf Anfrage Übertragung per Funk
- Keine personenbezogenen Informationen
- Detektion durch Mobiltelefone oder Mini-PCs möglich
- Preisgünstige, robuste Technik, Kosten: ca. 300 € pro Sensor, Dauerbetrieb möglich
- Minimale Auswände für Installation und Durchführung der Datenerfassung



Verkehrsdatenerfassung mit Bluetooth

Generierte Informationen – Verkehrsteilnehmer

- Messprinzip:



Quelle: http://www.libelium.com/libelium-images/generico2/bluetooth_speed_big.png

- Reisezeiten und Verkehrszustände im gesamten Verkehrsnetz
- Routen bzw. Routensegmente



Verkehrsdatenerfassung mit Bluetooth

Generierte Informationen – Personenströme

- (Hochgerechnete) Gesamtzahl der Personen zu einzelnen Zeitabschnitten; zeitliche Auflösung flexible auswertbar
- (Zeitliches) An- und Abreiseverhalten der Besucher
- Verweildauer der Besucher an bestimmten Orten
- „Rückstaulängen“ an Engpässen
- Detektion atypischer Situationen
- Online-Modus zur Besuchersteuerung



Verkehrsobjekte

Auto

Bus

Fußgänger

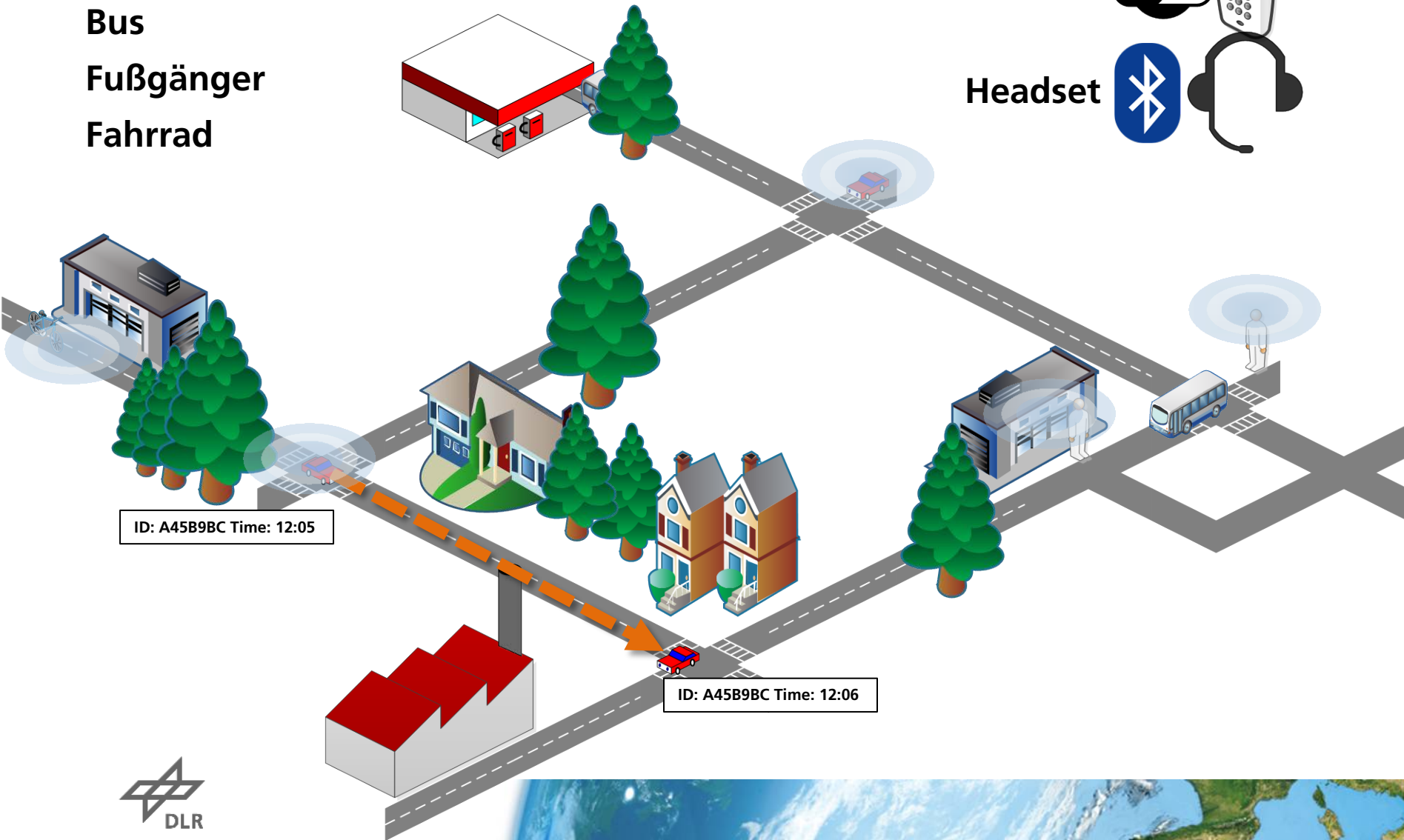
Fahrrad

Kommunikationsgeräte

Handy



Headset



Verkehrsdatenerfassung mit Bluetooth

Zielstellung bei Evakuierungen/ Räumungen

- Grobe ad-hoc Lokalisierung und Quantifizierung der Bevölkerung
- Darauf aufbauend Schätzungen für:
 - Wahrscheinliche Routen
 - Zeitliche Abfolge der Verkehre
- Abzuleitende Informationen:
 - Handlungsempfehlungen an BOS für die Lenkung der Evakuierung
 - Gezielte, zeitlich gestaffelte Handlungsempfehlungen an Bevölkerung



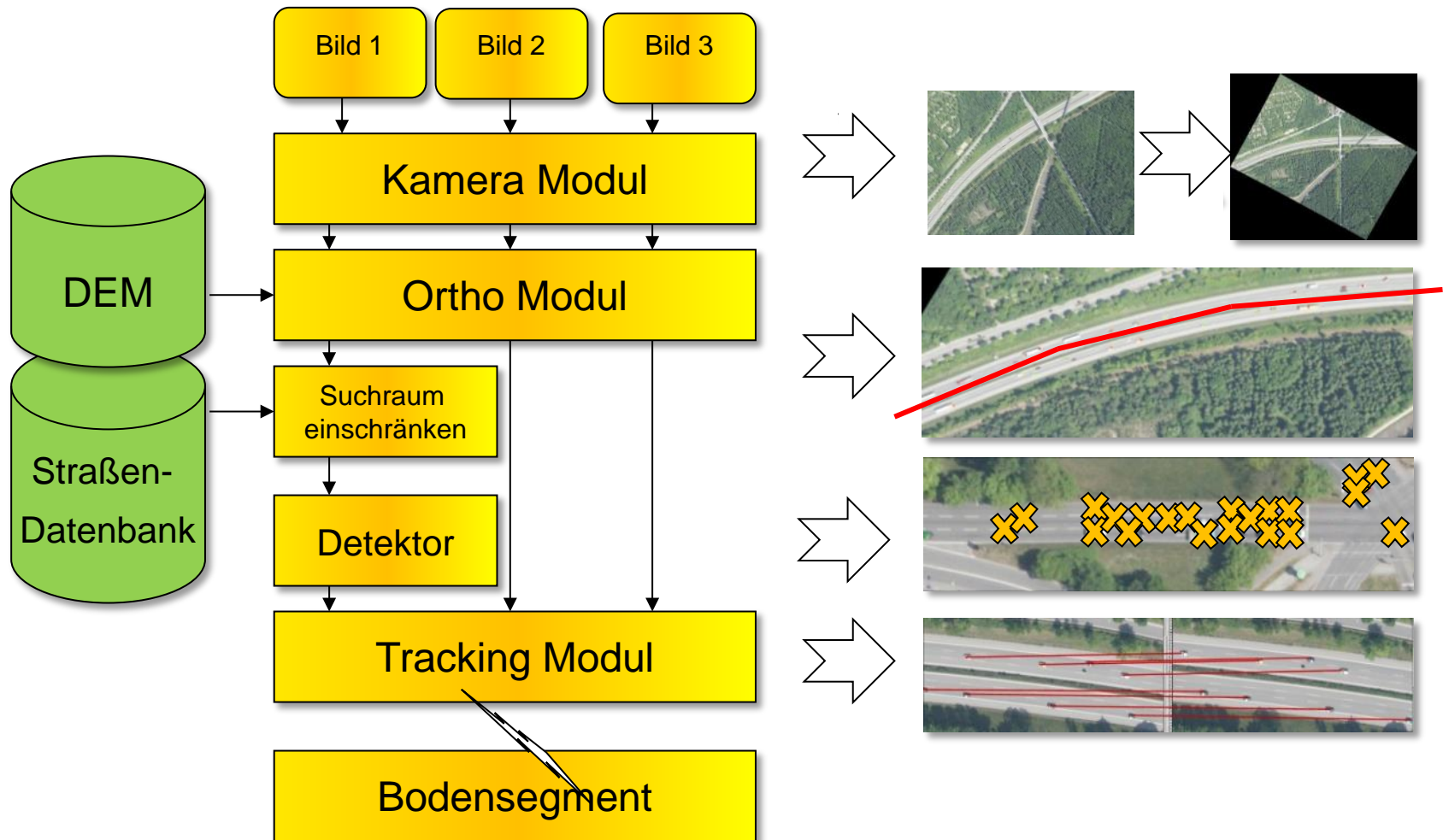
Luftgestützte Erfassung von Verkehrsinformationen



Wissen für Morgen



Prozesskette



Fahrzeugdetektion

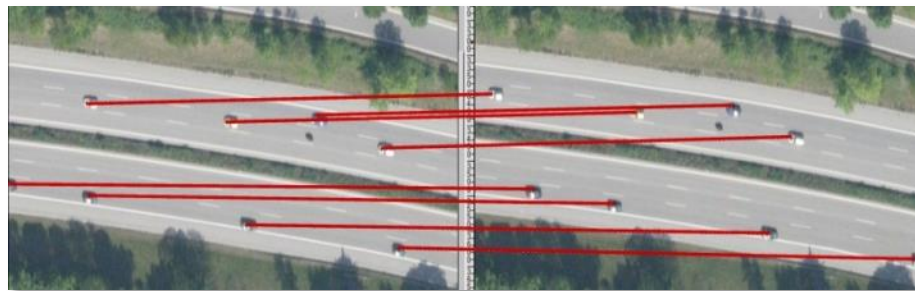
Zwei-Stufen Klassifikation:

1. AdaBoost mit Haar-Merkmalen: trainiert mit 4.600 Positiv- und 15.000 Negativbeispielen
2. Support Vector Machine Klassifikation:
trainiert mit 40 Geometrie- und Radiometrie-Eigenschaften innerhalb der Regionen



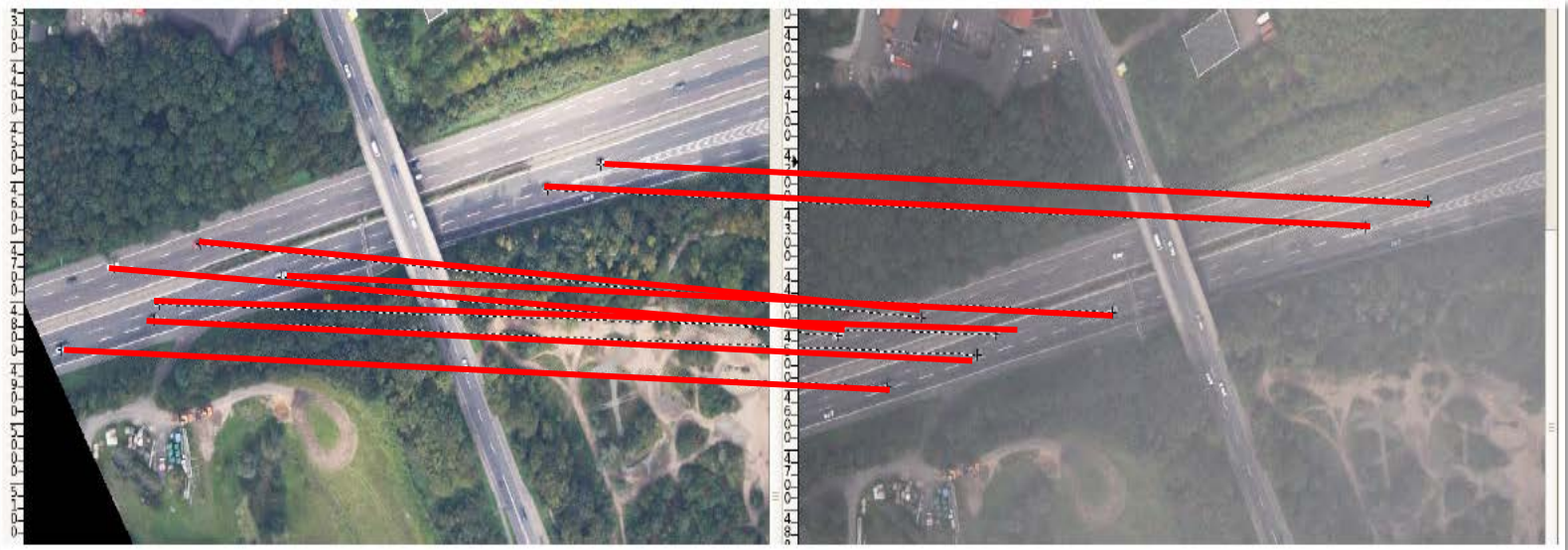
Fahrzeugtracking

- Detektierte Fahrzeuge werden in Bildpaaren per Matching gesucht
 - Normierte Kreuzkorrelation (NCC)
 - Shape-based Matching
- Einschränkung des Suchbereichs per Höchstgeschwindigkeit in der Straßendatenbank
- Evaluierung der Matches entsprechend Geschwindigkeit, Fahrtrichtung (Plausibilitätsprüfung), Ausreißer-Behandlung...



Fahrzeugtracking

Tracking ist robust gegenüber leichtem Dunst

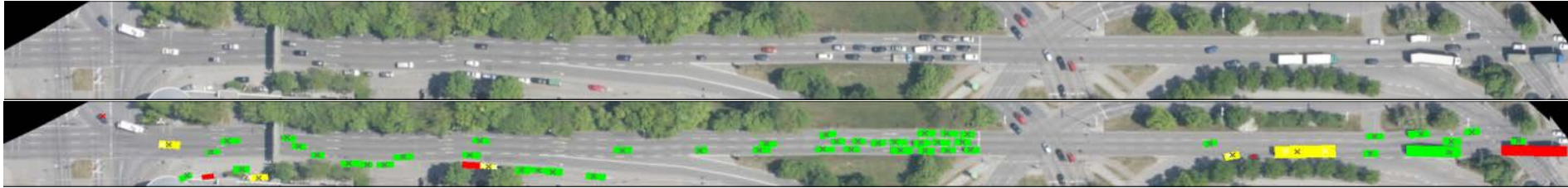


1. Bild

2. Bild (mit leichtem Dunst)



20 cm native resolution, good weather condition Quality: 81%, Completeness: 94%, Correctness: 85%



2nd result from same data source

Quality: 100%, Completeness: 100%, Correctness: 100%



30 cm native resolution, good weather condition Quality: 90%, Completeness: 90%, Correctness: 100%

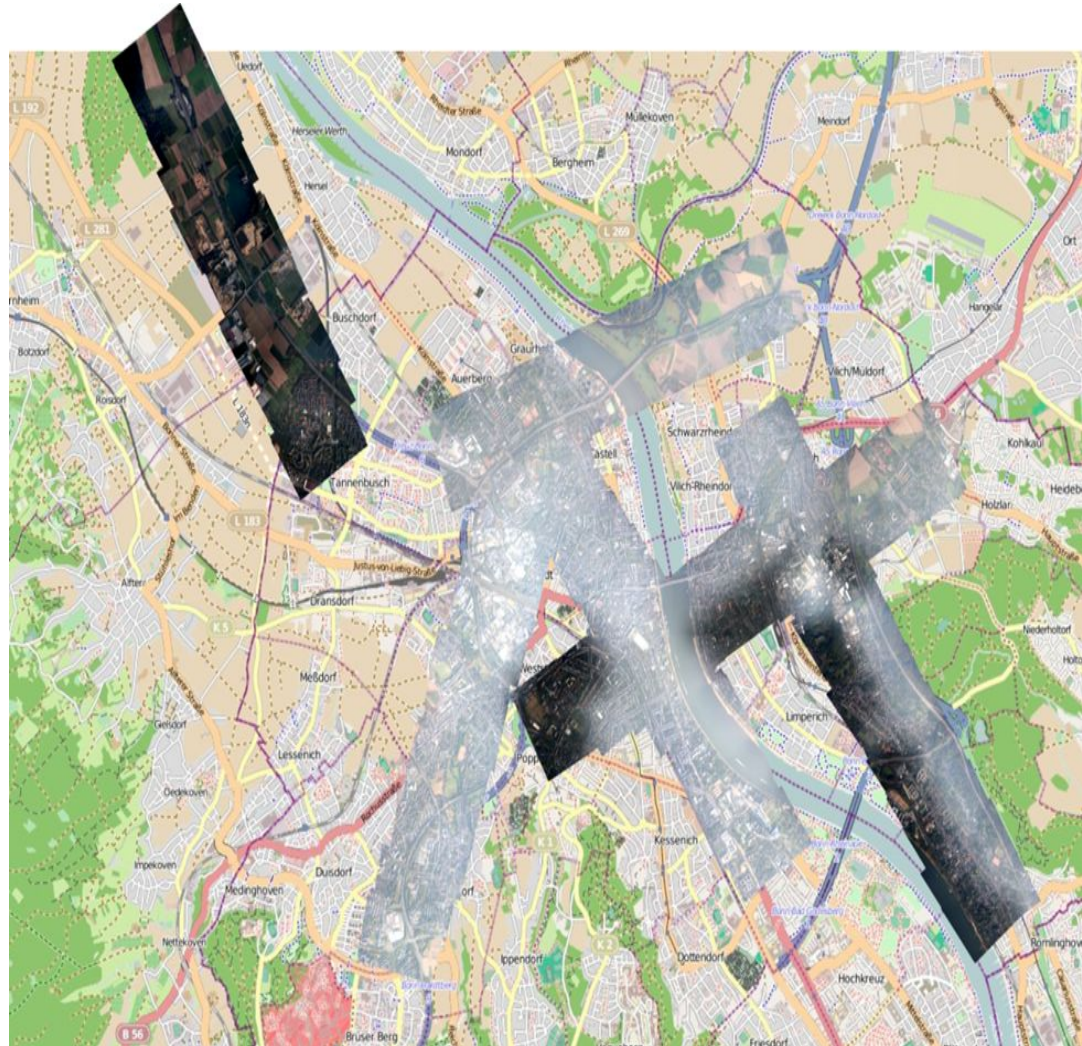


20 cm native resolution, poor weather condition Quality: 86%, Completeness: 86%, Correctness: 100%



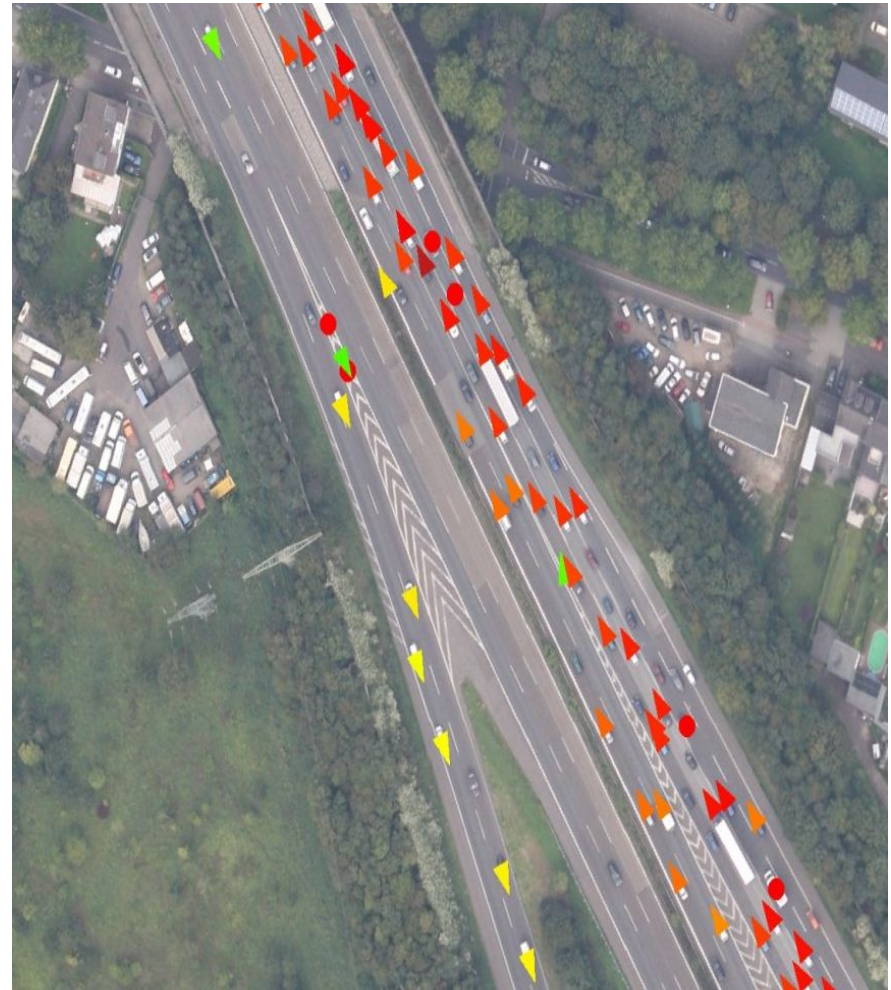
Kampagne in Bonn zur Feier des Tag der Deutschen Einheit

- Sechs Flugstreifen decken Autobahnen und andere sensitive Bereiche der Stadt ab
- Orthorektifizierte Luftbilder und Verkehrsparameter standen den Behörden kurz nach der Aufnahme zur Verfügung
- Bereiche teilweise mit Dunst bedeckt

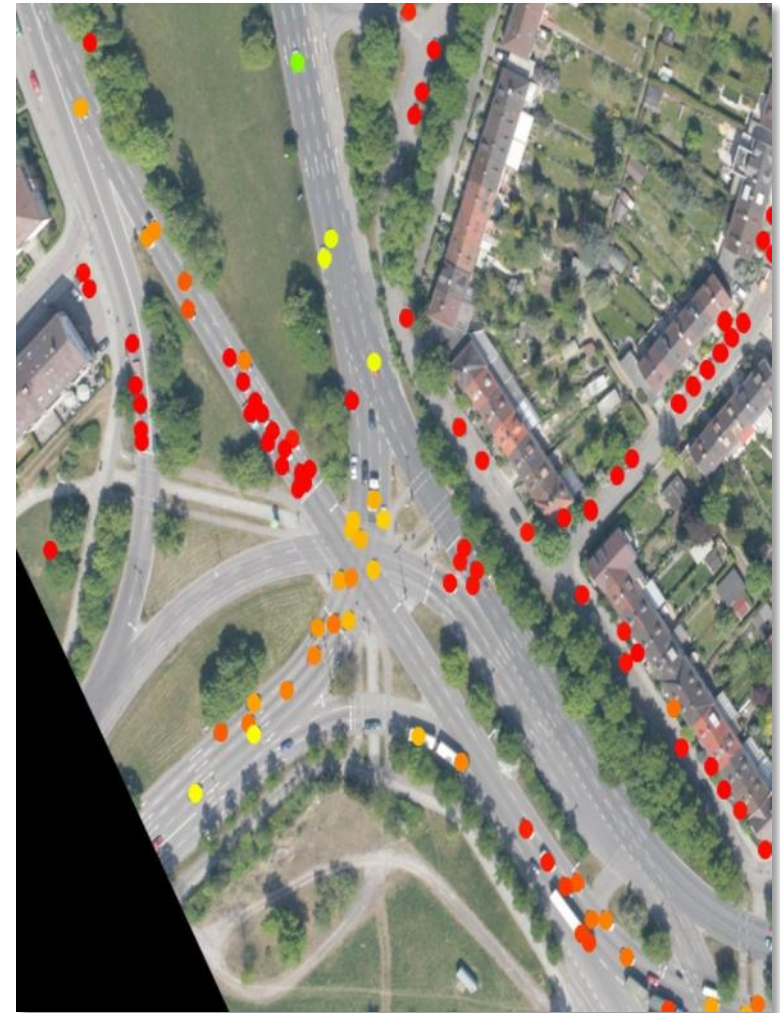


Kampagne in Bonn zur Feier des Tag der Deutschen Einheit

- Automatische Fahrzeugdetektion und Tracking
- Daten standen innerhalb von 5 Minuten den Behörden zur Verfügung
- Gesamtqualität der Verkehrsparameter: **80 %**

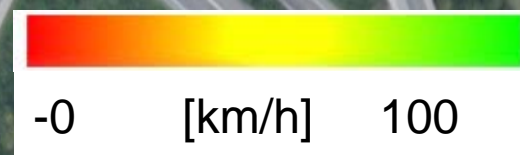
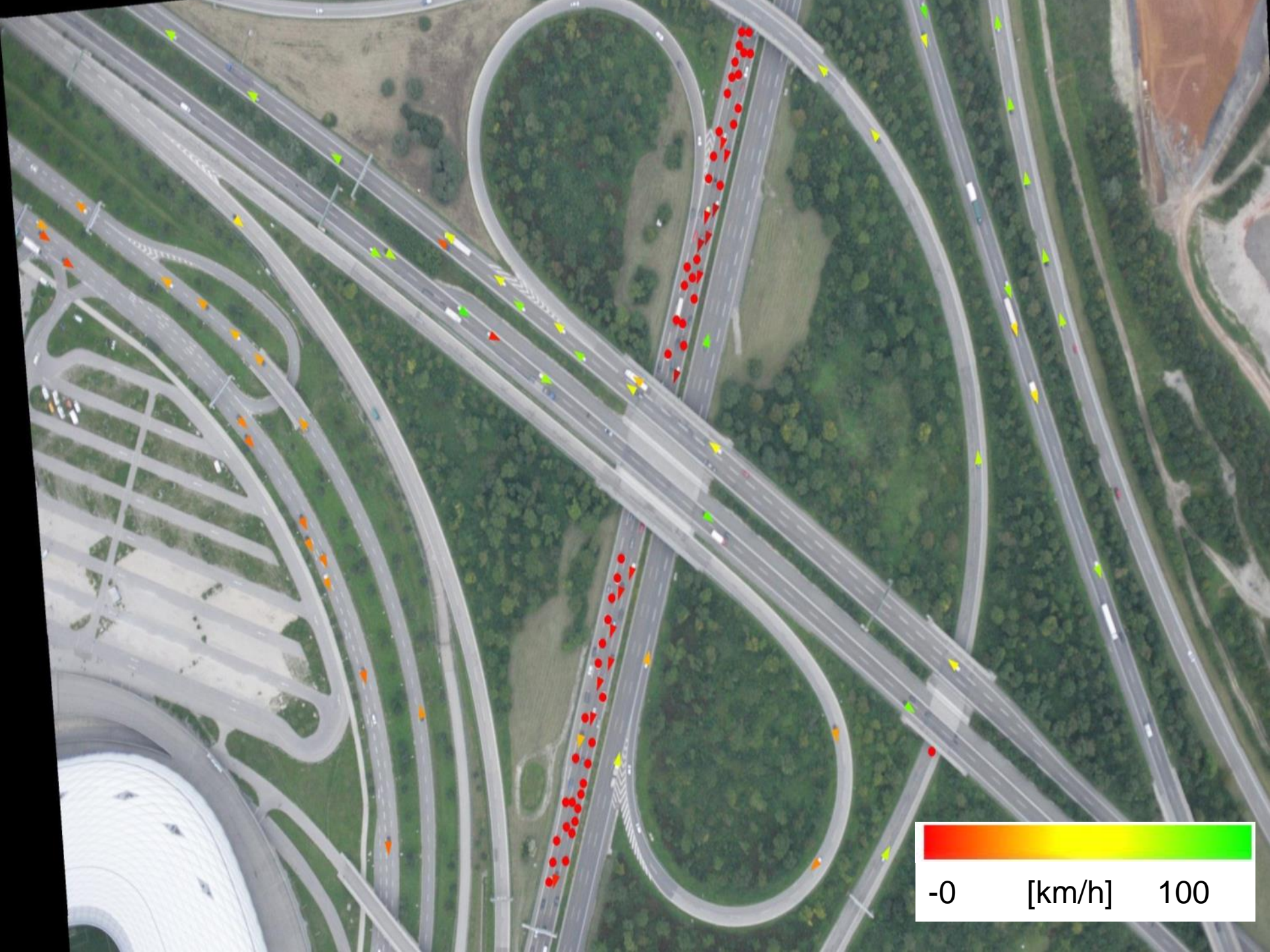


Komplexe Kreuzungssituation



Autobahnen



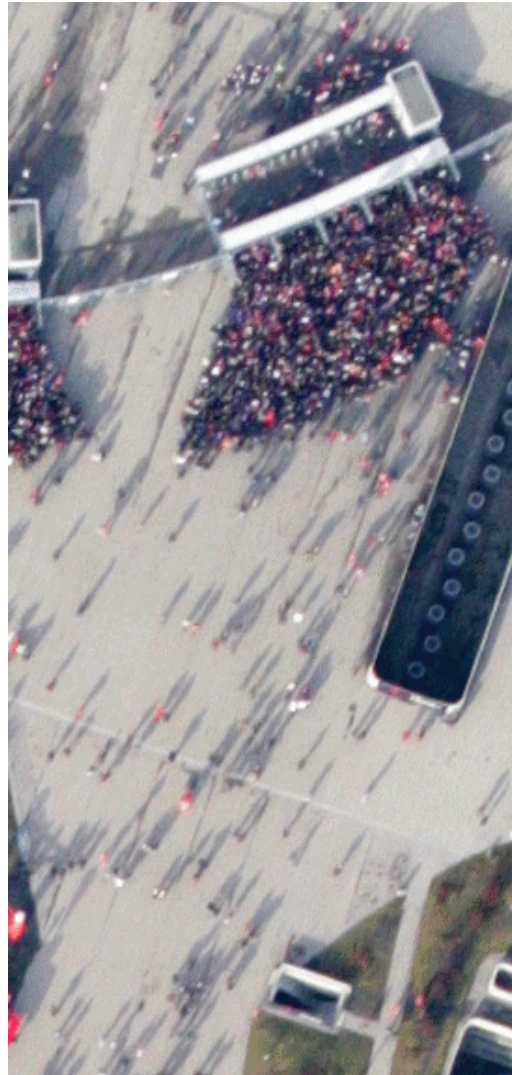


Innerstädtische Gebiete



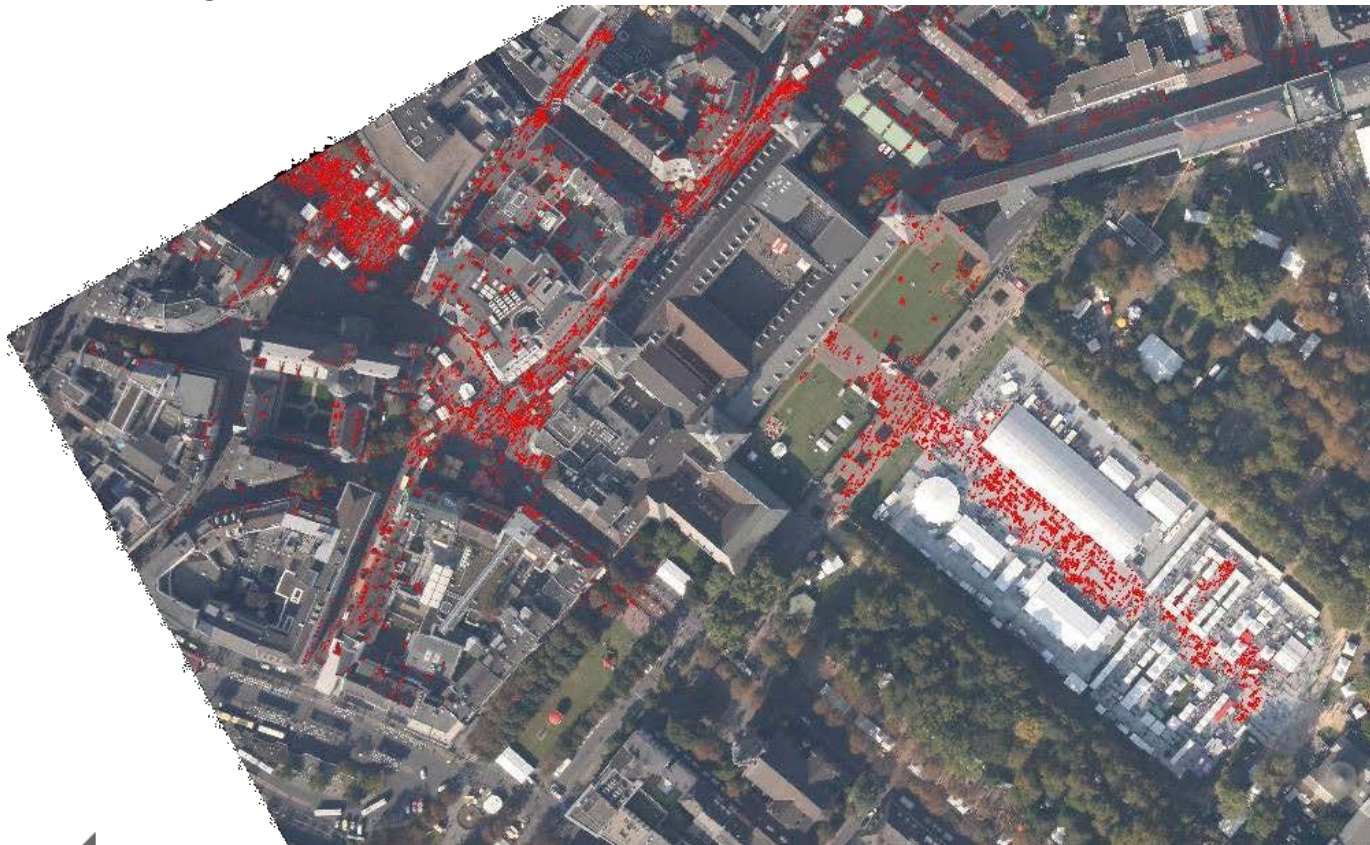
Bewegungsmuster von Personenströmen

- Personen-
dichten
- Bewegungs-
richtung und
-geschwindig-
keit
- Detektion
atypischer
Situationen,
z.B. Panik-
reaktionen



Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



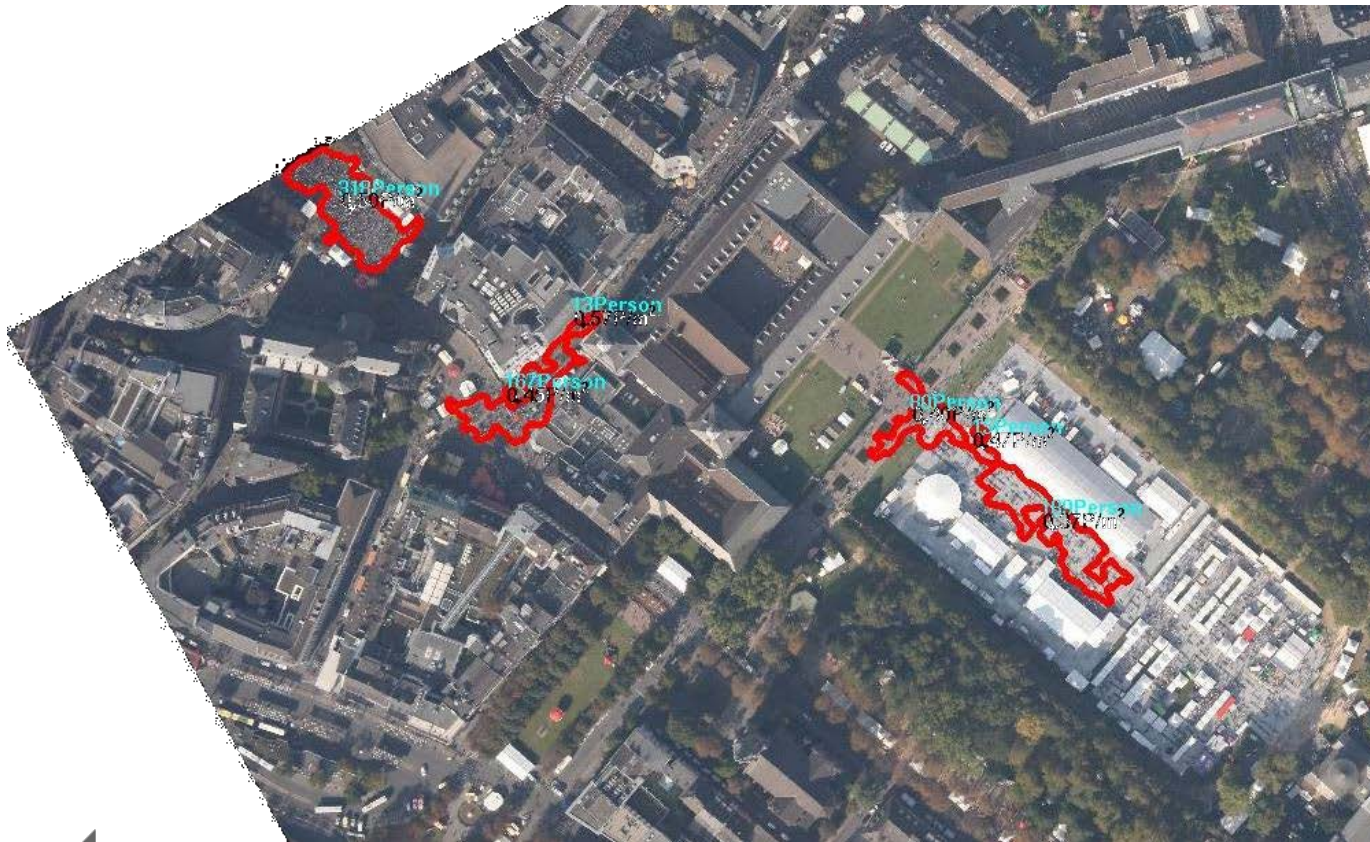
Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



Entscheidungsunterstützungssystem im Projekt VABENE

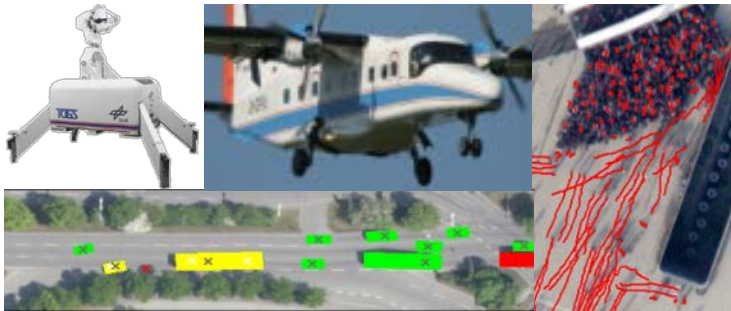


Wissen für Morgen

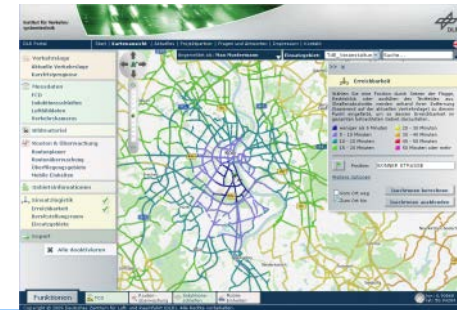


VABENE

Verkehrsmanagement bei
Großereignissen und Katastrophen



Luftgestütztes Verkehrs- und
Infrastrukturmonitoring



Einsatzunterstützung und
Verkehrsmanagement (*EmerT*)



Notfallkartierung, Verkehrsrelevante
Schadensanalyse (ZKI)



Informationsaustausch mobiler und
stationärer Einsatzkräfte (DMT)



Webschnittstelle des *EmerT*-Systems

Aktuelle Nachrichten

Auswahl Einsatzgebiet

Hauptmenü

Digitale Karte

Funktions-box

Personalisierte Schnellstartleiste

The screenshot shows the EmerT system web interface. At the top, there's a header with the DLR logo and navigation links. Below this is a main menu on the left side, a central map area, and a function box on the right. The map displays traffic data with color-coded lines (green for free flow, yellow for dense traffic, orange for congested traffic, and red for stalled traffic). The function box on the right provides details about the FCD data, including a legend and controls to switch the data on or off. The bottom of the interface features a personalized quick start bar with icons for various functions like FCD, route monitoring, and mobile units. Red arrows from the labels point to these specific UI elements.

EmerT: Datenfusion und Darstellung der Gesamt-Verkehrslage und -prognose

– Aktuelle Verkehrslage

Als Datenfusion:

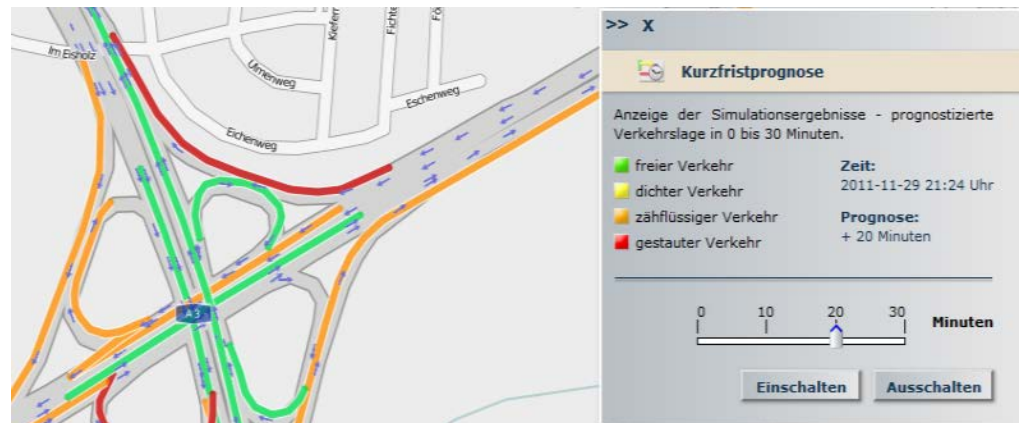
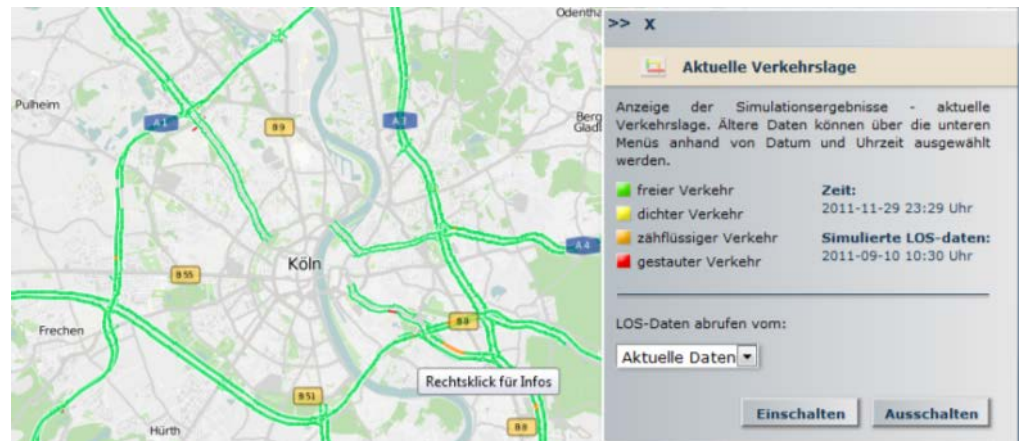
- Schleifen, FCD, Video, ggf.: Luftmonitoring, Bluetooth
- „Schnelle und einfache“ flächige Verkehrslage
- „24/7“ verfügbar

Als Simulation:

- Regionale Verkehrslage auch abseits der Sensorik

– Kurzfristprognose

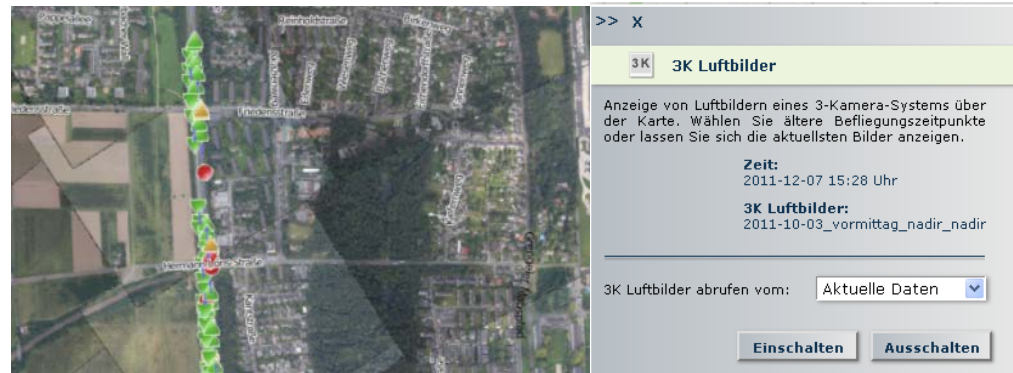
- Simulationsbasierte Prognose für 30 Minuten
- Aktualisierung aller 5 Minuten
- Zeitvorteil für Entscheider



EmerT: Darstellung von mobilen und stationären Kamerabildern

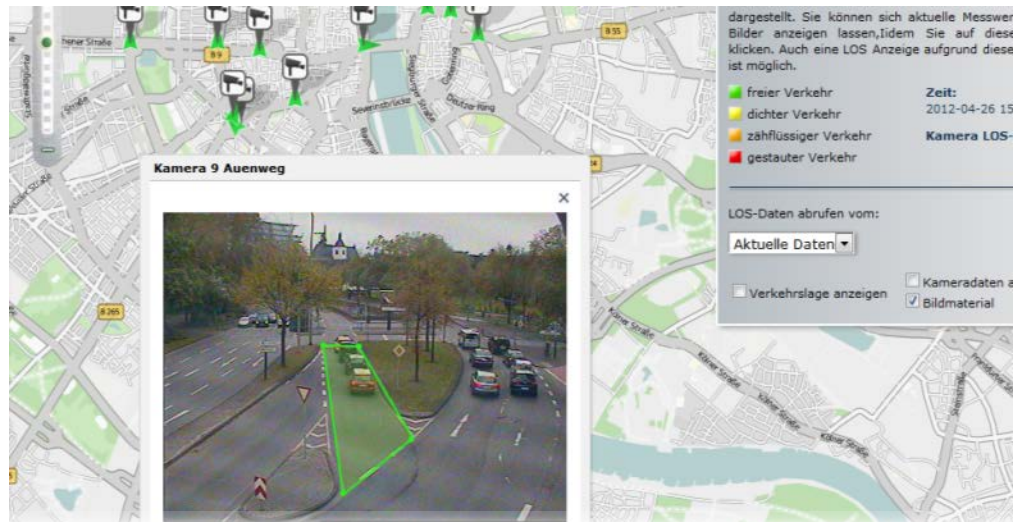
– Luftbilder

- Visuelles flächiges Lagebild (z.B.: Kontrolle Freisperrung, Schadensermittlung, ...)
- Verifizierung von Daten und Informationen
- Nachauswertung



– Bilddaten von Verkehrskameras

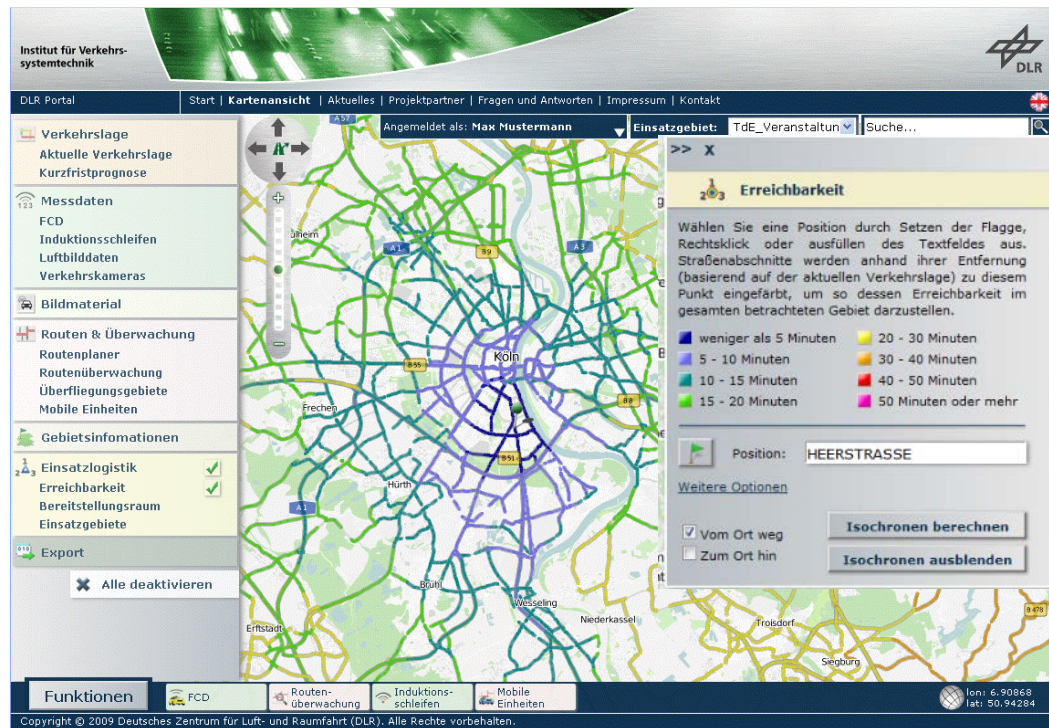
- Visuelles lokales Lagebild
- Kommunale Kameras und öffentliche Web-Cams
- Durchschnittliche Verkehrsstärke, Geschwindigkeit und Rückstaulänge



EmerT: Einsatzlogistik – Darstellung der Erreichbarkeit beliebiger Orte

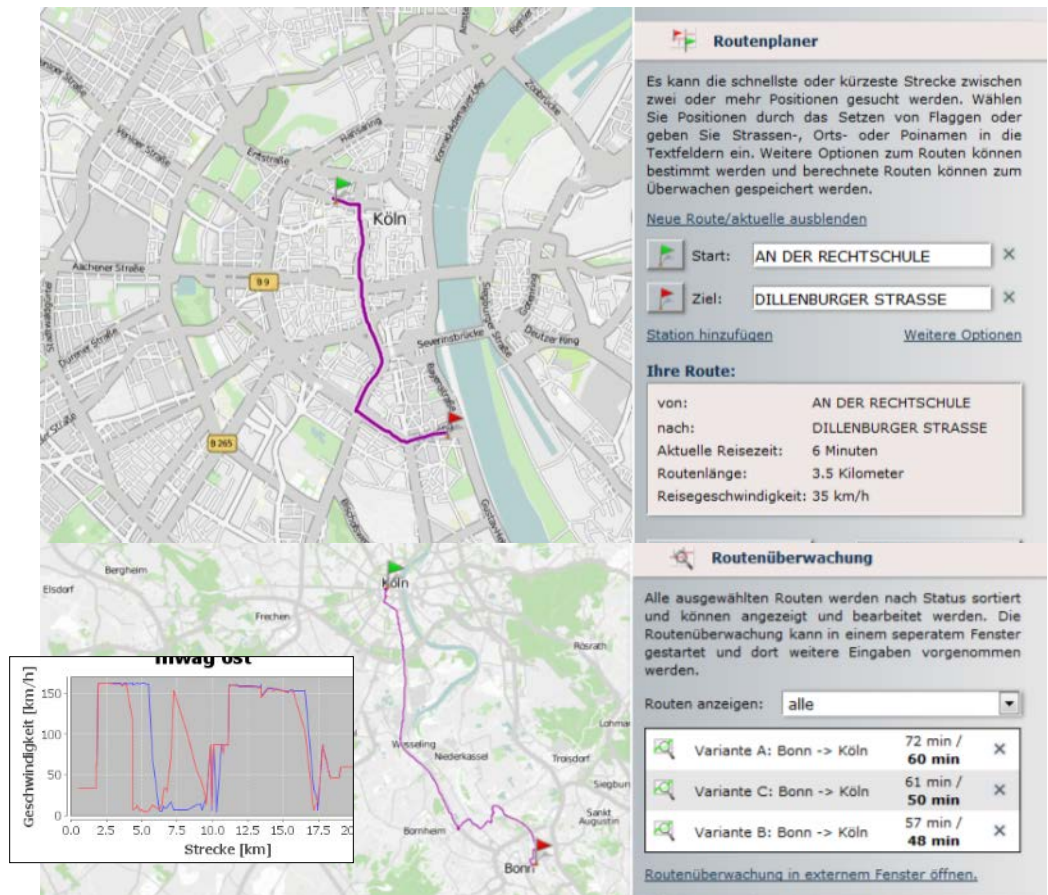
– Isochronen

- Linien gleicher Reisezeit, basierend auf aktuellen Reisezeiten
- Ergänzende Information in der Auswahl von Einheiten
- Nicht „der Nächste“, sondern „der Schnellste“



EmerT: Routen und Überwachung

- Routenplaner
 - Berücksichtigt Verkehrs- und Einsatzlage
 - Auch zu vordefinierten Orten
 - Einsatzspezifisches Routing (bspw. THW Zug direkt zum THW Bereitstellungsraum)
- Routenüberwachung
 - Automatische Überwachung wichtiger Routen inkl. Alarm
 - Schnelle Lokalisierung des Handlungsbedarfs
 - Einsparung von Aufklärungskräften



Routing-Strategien für Einsatzfahrzeuge

- Ziel:
 - Reduzierung des Risikos für Verspätungen
 - Vermeidung kritischer Abschnitte
 - Erhöhung der Zuverlässigkeit prognostizierter Ankunftszeiten
- Nutzen für Rettungskräfte:
 - Einhaltung von Hilfsfristen
 - Berücksichtigung der Erfahrungen aus Blaulichtfahrten



Quelle: <http://images.telvi.de/>, 2012-11-21



Quelle: <http://lite.epaper.timesofindia.com/>, 2012-11-21

Routing-Strategien für Einsatzfahrzeuge

Ziel: **Routing-Service**

basierend auf

Erfahrungswerten

(Wochentag, Uhrzeit, ...)

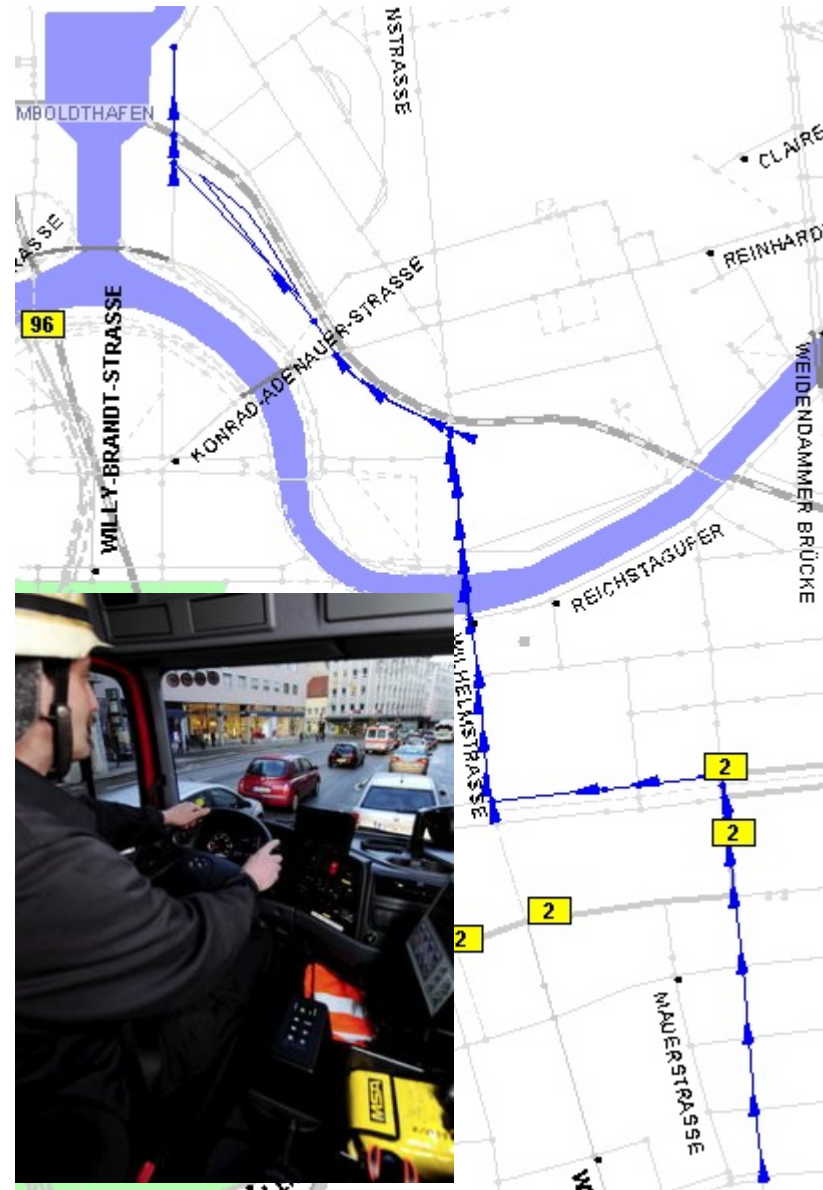
Netzgegebenheiten

(Anzahl Spuren, Vorfahrtsstraßen, grüne Welle, ...)

Aktuellen Verkehrsdaten

(FCD: Verkehrsdichte, mittlere Geschwindigkeit, ...)

unter Einbeziehung des Faktors „**Risiko der Überschreitung einer Reisezeit**“



Partner, Demokampagnen, Projekte

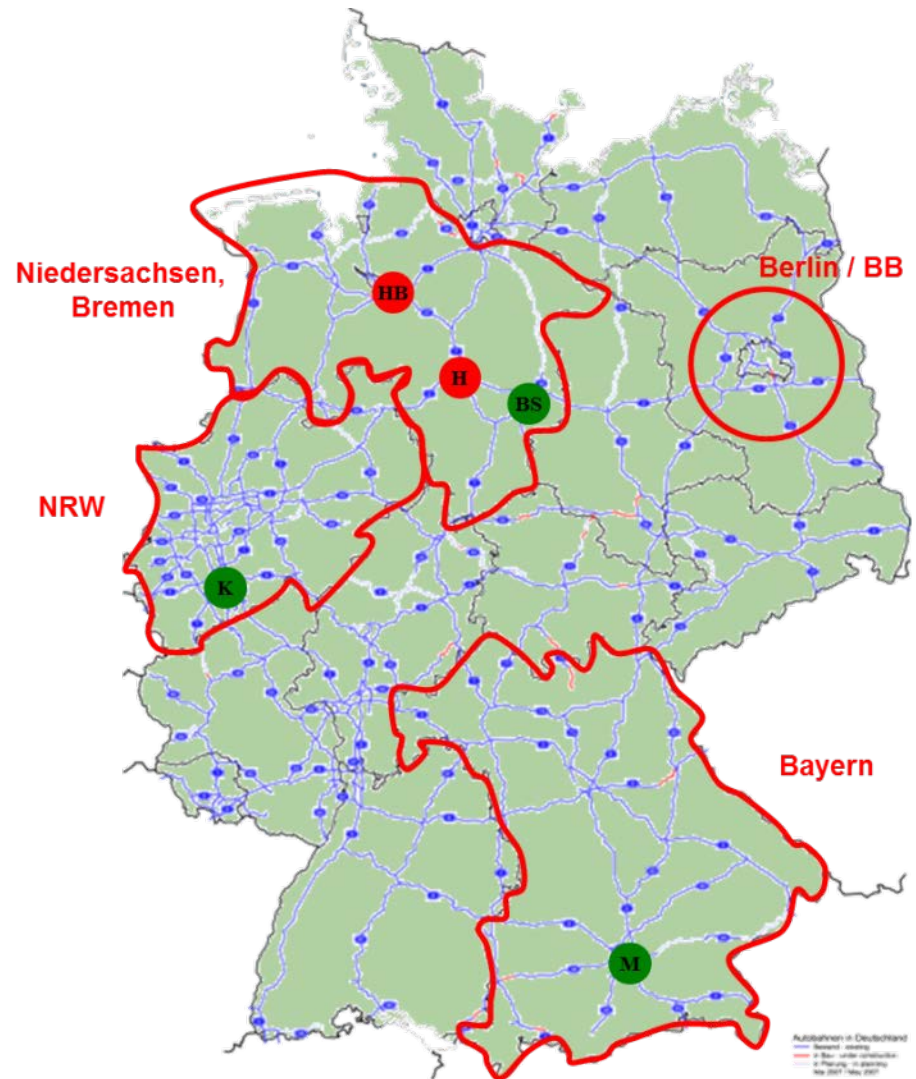


Wissen für Morgen

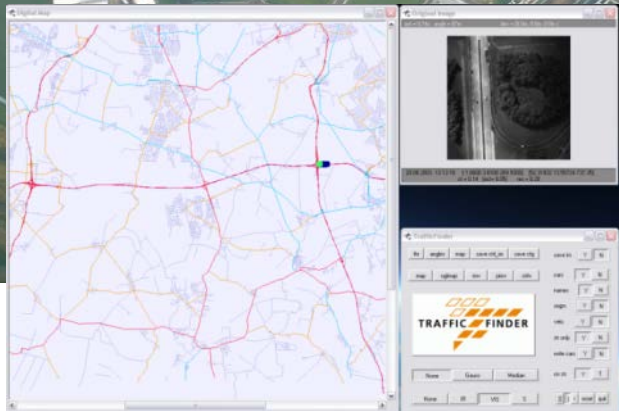
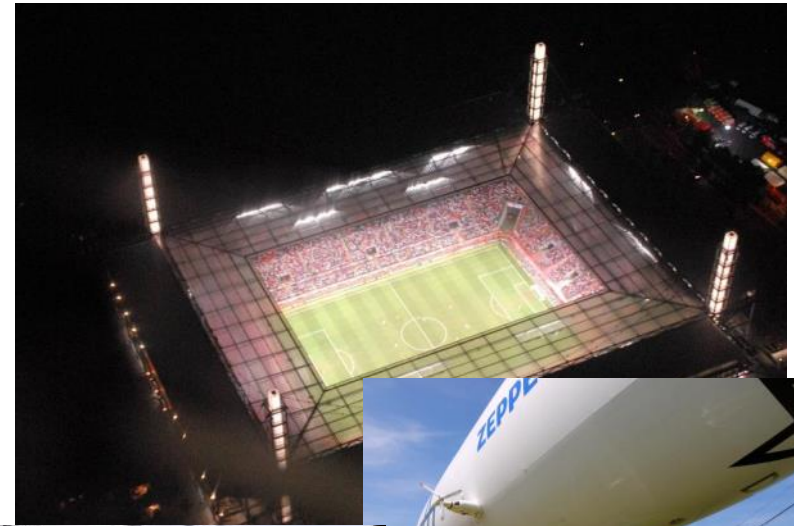


Regionen und Partner

- Demo-Regionen:
 - München,
 - Köln/Bonn und
 - Braunschweig
- Partner:
 - Überregional: THW, BBK, DHPol
 - Regional: Polizei, Feuerwehr
- Regionale Schwerpunkte
 - BAB Netz als Grundgerüst
 - Erweiterung NRW
 - Aufbau Niedersachsen
- Anschließend
 - Berlin / Brandenburg
 - Bayern



WJT 2005, SOCCER (FIFA WM) 2006



THW Großübung München 11.09.2009



Szenario: „Explosion in einem Münchner Industriegebiet, einige Gebäude sind zerstört, eine unbekannte Zahl Personen wird vermisst“



Vabene beim Oktoberfest 24.09.2010



Tag der Luft- und Raumfahrt, 18.9.2011, Köln



Tag der Deutschen Einheit, 3.10.2011, Bonn

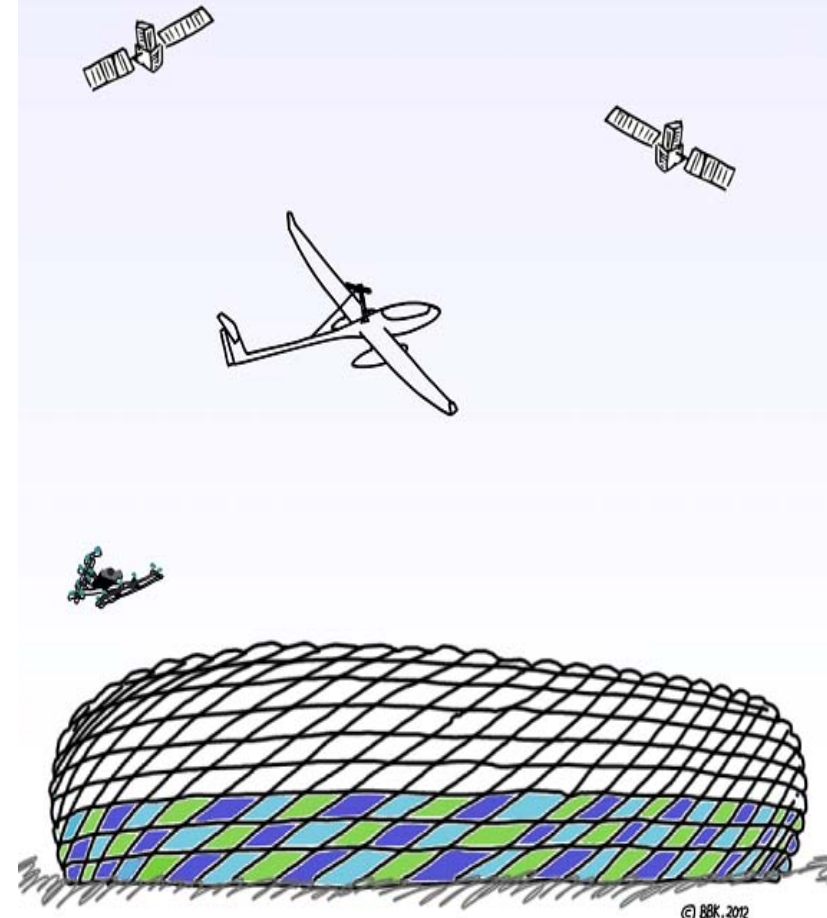


Champions-League Finale 2012, München

Test des Sensorverbunds beim Champions-League Finale

- Satelliten (TS-X, Wordview)
- Flugzeug (Motorsegler ANTARES)
- MAV
- Terrestrisch

Prinzipskizze "Sensorverbund 19. Mai 2012"



Hochwasser in Deutschland 2013

Deggendorf

Bisherige EU-Projekte



- Societies (Self Orchestrating Community ambiEnT IntelligEnce Spaces)
 - Vereinfachung der Erstellung, Organisation und Verwaltung von Gruppen und die Kommunikation in diesen mit den Community Smart Spaces
 - DLR: Verbesserung der Zusammenarbeiten von Rettungskräften in Krisenregionen ohne Funk-Infrastruktur



- SAFER (Services and Applications for Emergency Response)
 - Überführung bestehender satellitenbasierter Notfallkartierungsservices in einen operationellen Dienst (ERS - Emergency Response Service)
 - Mittel- bis langfristige Erweiterung um fernerkundungsgestützte Komponenten




Kommende EU-Projekte



- DRIVER (DRIving innoVation in crisis management for European Resilience) 2014 - 2018
 - Bündelung einzelner, bereits bestehender europäischer Krisenmanagement-Ansätze (system-of-systems) für:
 - Unterstützungswerkzeuge und Methoden für Einsatzkräfte
 - Steigerung der Widerstandsfähigkeit von Zivilgesellschaften
 - Training u. Ausbildung von Einsatzkräften, lessons-learned-systems
- EPISECC (Establish Pan-European Information Space to Enhance seCurity of Citizens) 2014 - 2016
 - Identifikation und Analyse von Datenbeständen zu bisherigen Katastrophen- und Großlagen
 - Ableitung eines gesamteuropäischen Informationssystems für Einsatz- und Rettungskräfte



VABENE.DLR.DE

VABENE 

Home | Impressum | Kontakt | Glossar |

Sie sind hier: Home : Aktuelles

Über das DLR
AKTUELLES
MISSION
Überblick
Wissenschaftliche Schwerpunkte
TEAM
SENSOREN
Kameras
Radar
Bodengebundene Sensoren
SERVICES
ZKI Portal
EmerT Portal
DMT
TECHNOLOGIEN
Luftgestützte Verkehrsdaterfassung
Optische Datenübertragung
Simulation
FLUGZEUGE
Dornier Do 228-212
Cessna 208B Grand Caravan
NUTZER
GALERIE
PUBLIKATIONEN
Kontakt

Aktuelle Bilder

Projektabschlusstreffen VABENE / Kick-Off VABENE++
3. bis 5. Dezember 2013
Mit dem Jahr 2013 wird das Projekt VABENE erfolgreich abgeschlossen. So erfolgreich, dass im Anschluss das Projekt VABENE++ für fünf weitere Jahre ab 2014 folgt. Aus diesem Anlass fand vom 03. - 05.12. 2013 eine Kick-Off Veranstaltung mit allen VABENE-Mitstreitern bei der Deutschen Hochschule der Polizei (DHPol) in Münster statt.
[Vollständiger Artikel](#)

DLR an EU-Projekt für besseres Management im Krisenfall beteiligt
4. Juli 2013
Erdbeben, Hochwasser, Sturm und technische Katastrophen können weite Flächen beeinträchtigen. Um Hilfe für die Betroffenen zu ermöglichen, ist eine genaue Kenntnis der Schäden und der Ereignisse vor Ort wichtig. Die Helfer müssen schnell auf den verbleibenden freien Wegen ins Einsatzgebiet gebracht werden. Gleichzeitig müssen die Gefahren für die Helfer erkannt und beobachtet werden.
[Artikel 4.Juni 2013](#)

Sensorverbund zur Lagebildunterstützung in Nahe-Echtzeit anlässlich des Landesfeuerwehrtags Baden-Württemberg 2013
20. Juni 2013
Zum 11. Landesfeuerwehrtag Baden-Württemberg in Stuttgart zeigt das ZKI (ein Service des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, DLR) im Auftrag des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Möglichkeiten der Nutzung unterschiedlicher Sensoren zur Lagebildunterstützung.
[Vollständiger Artikel](#)

DLR erstellt hochauflösende Luftbilder aus den Hochwasserregionen
6. Juni 2013
Teile eines überfluteten Marktplatzes bei den

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Kontakt:

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik
Rutherfordstr. 2
12489 Berlin

dlr-ts-vm@dlr.de

030 / 670 55 - 161

Marc.Hohloch@dlr.de

030 / 670 55 - 323

Ronald.Nippold@dlr.de

030 / 670 55 - 263

